



王雪芹,李凯,吴超然,等.园林废弃物在观赏向日葵播种中的应用[J].黑龙江农业科学,2019(4):30-33,57.

# 园林废弃物在观赏向日葵播种中的应用

王雪芹,李 凯,吴超然,施文斌

(北京市植物园/北京市花卉园艺工程技术研究中心/城乡生态环境北京实验室,北京 100093)

**摘要:**随着园林的发展,城市中的园林废弃物日益增多。将园林废弃物经过简单的粉碎腐熟后加以利用,既减少了污染,又降低了生产成本。为促进园林废弃物的合理利用,本文以观赏向日葵品种大笑脸种子为试验材料,利用园林废弃物粉碎腐熟并掺入蛭石和珍珠岩作为基质。将蛭石和珍珠岩等份混合,研究了混合播种基质的物理性状及对种子萌发和幼苗生长的影响。结果表明:通过测定基质的容重、孔隙度等基本物理性状,随着蛭石和珍珠岩等掺入物比例的增加,土壤物理性状越来越好,其中 3(腐殖基质):7(蛭石珍珠岩等量掺入物)与进口的播种土性状最接近。根冠比和壮苗指标的测定和计算表明,按照 3:7 的比例配比的基质最适宜向日葵的播种和幼苗生长。

**关键词:**配比;园林废弃物;观赏向日葵

我国传统的园林废弃物处置的主要方式是填埋或焚烧,这不仅造成了环境的污染,也带来资源的浪费。大量研究证明园林废弃物直接覆盖或堆肥后土地利用,可以改善土壤提高肥力,降低城市绿地维护成本并带动循环经济发展。将园林废弃物分解,研制成能适应于花木栽培需要的系列基质,可以促进园艺业的发展。在新世纪全球倡导环保型农林业的新形势下,利用园林绿化废弃物生产生态型栽培基质作为泥炭基质十分盛行<sup>[1]</sup>。

研究表明,园林废弃物来源虽然复杂,但其组成成分主要为有机物质,是不可多得的有机资源。利用树皮、树叶等进行堆置发酵后生产的产品可以深加工用作植物育苗、栽培基质以及有机肥,在国内外已有先例<sup>[2]</sup>。意大利佛罗伦萨大学的 Sergio Mugnai 等利用园林废弃物作为茛苳属和石楠属植物的栽培基质。美国的 Shbata 公司研制的基质就是以腐烂的树皮为重要成分制作的,这类基质具有良好的排水性、保水能力和保肥能力<sup>[3]</sup>。

园林废弃物作为栽培基质研究的比较多,但是作为播种基质研究较少,在草本花卉中的相关研究未见报道。现在国内的播种育苗多采用购买国外的播种土,具有疏松、较强的保水能力,根系生长健壮等优势。但实际应用中,成本较高,在完全风干的状态下吸水困难等问题。而利用园林废

弃物与蛭石珍珠岩等混合的播种基质,则具有生产成本低、吸水容易等特点。

向日葵(*Helianthus annuus*)别名太阳花,是菊科向日葵属的植物。向日葵是一年生草本,原产北美洲,世界各地均有栽培。以观赏向日葵品种大笑脸种子为试材,利用园林废弃物粉碎腐熟并掺入蛭石和珍珠岩作为基质,研究了园林废弃物按照比例掺入珍珠岩和蛭石作为基质的物理性状及对种子萌发和幼苗生长的影响。通过这些指标的测定来确定最佳的掺入物的比例,为生产上园林废弃物作为播种基质提供理论依据。这样既可以减少日益增多的园林废弃物的污染,又降低了生产中的育苗成本。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

以观赏向日葵品种大笑脸(Big Smile)种子为供试材料,株高 30~40 cm,花明黄色,生长期约 90 d,植株矮化,花量大,舌状花瓣肥厚,具有较强的观赏性。因其播种出苗快幼苗生长迅速,幼苗生长需要大量的营养,更容易通过幼苗的生长检测土壤基质的适应性。

园林废弃物来源于北京市植物园的废料处理厂,经过简单的粉碎和两年的腐熟,基质呈黑褐色大小不一的颗粒状,用孔径为 1 cm 的筛子过筛后使用。

### 1.2 方法

1.2.1 试验设计 试验于 2017 年春季在北京植物园的小井沟繁育基地进行。用蛭石和珍珠岩进行等量混合(列为掺入物)后按照比例与腐熟后的

收稿日期:2018-11-13

第一作者简介:王雪芹(1972-),学士,高级工程师,从事宿根花卉的引种、驯化和应用推广工作。E-mail:401991775@qq.com。

园林废弃物进行配比用于播种,同时用国外购买的播种土进行对比,配比比例及编号见表 1。对不同比例的播种基质进行物理性状的测定,用不同比例的配比土播种向日葵种子,观测记录种子的萌发和幼苗的生长。

表 1 播种基质及其编号

Table 1 Sowing matrixes and its number

编号 No.	播种基质 Sowing media
1	购买的播种土
2	纯园林废弃物腐殖基质
3	废弃物腐殖基质:蛭石珍珠岩等量掺入物 7:3
4	废弃物腐殖基质:蛭石珍珠岩等量掺入物 6:4
5	废弃物腐殖基质:蛭石珍珠岩等量掺入物 5:5
6	废弃物腐殖基质:蛭石珍珠岩等量掺入物 4:6
7	废弃物腐殖基质:蛭石珍珠岩等量掺入物 3:7

1.2.2 项目与方法 按照比例将园林废弃物与蛭石和珍珠岩的等量混合物进行配比,测定播种基质的基本物理性状,基质容量、含水量采用连兆煌方法测定<sup>[4]</sup>,孔隙度的相关指标采用我国温室孔隙度通用测定方法测定。取上述 7 种风干基质原料,加至 150 mL 烧杯中(重  $w_0$ )至 100 mL 体积的标记处,称重( $w_1$ ),然后按照少量多次的浇水方法浇透基质,到基质表面有水膜出现为止,并让其充分浸水过夜,次日再观察基质表面是否仍有水膜,若无,则需再浇水,至有水膜出现为止,称重( $w_2$ ),烧杯中的水分自由沥干后再称重( $w_3$ ),按照以下公式计算:

干容重( $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ )= $(w_1-w_0)/100$ ;  
湿容重( $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ )= $(w_2-w_0)/100$ ;  
吸水率( $\%$ )= $(w_3-w_1)/(w_1-w_0)\times 100$ ;  
总孔隙度( $\%$ )= $(w_2-w_1)/100\times 100$ ;  
通气孔隙( $\%$ )= $(w_2-w_3)/100\times 100$ ;  
持水孔隙( $\%$ )=总孔隙度-通气孔隙;  
大小孔隙比=通气孔隙/持水孔隙。

向日葵采用 128 穴盘播种,每个穴盘播种 100 粒,每种配比基质设置 3 个重复。穴盘提前用水浇透,播种后用蛭石进行覆盖。根据实验设计,记录萌发时间、萌发率和幼苗生长的整体评价。播种 27 d 后,真叶生长 2~3 对时取 3 组,每组 5 株幼苗进行干重、根冠比和壮苗指数的测定和记录。

壮苗指标:壮苗指数计算方法为(茎粗/株高+根干重/地上部干重) $\times$ 全株干重。

1.2.3 数据分析 向日葵幼苗的根冠比和壮苗指数采用 SPSS 19 软件进行差异显著性分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 基质的基本物理性状

2.1.1 基质容重 由图 1 可知,在配比土壤中,随着蛭石和珍珠岩混合掺入物的增加,容重呈现逐渐下降的趋势,测定结果中,基质 7 的容重最小,与基质 1 即进口播种土的容重基本相同。说明基质 7 的疏松程度与进口播种基质最为接近。

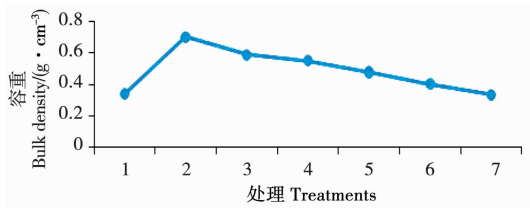


图 1 7 种基质的容重

Fig. 1 Bulk density of seven matrixes

2.1.2 孔隙度指标 总孔隙度、通气孔隙和持水孔隙的指标合理说明土壤的持水性和透气性都很好,适于播种小苗根系的生长<sup>[5]</sup>。

由图 2 可知,进口播种土的孔隙度指标都是最高的,在配比基质中总孔隙度最高的是基质 6;通气孔隙最高的是基质 7;持水孔隙相差不大,最高值是基质 5。各项孔隙度的数值中,进口播种土的数值都是最高的,也说明进口播种土中的空气和水分的分配是合理并且利于播种幼苗的根系生长,所有的配比土壤中,基质 7 的指标都是仅次于进口播种土,说明这样的配比比例适合播种幼苗根系的生长。

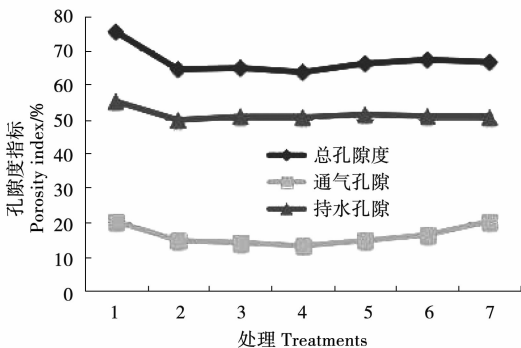


图 2 7 种基质的孔隙度指标

Fig. 2 Porosity index of seven matrixes

2.1.3 大小孔隙比 大小孔隙比在 1.0:1.5~1.0:4.0 范围内作物都能良好生长。

由图 3 可知,基质 7 大小孔隙比的数值最高,进口播种土的数值低于基质 7 而高于其他配比的

基质,而且大小孔隙比的范围都在 1.0:1.5~1:4 的范围内。

大小孔隙比的数值基质 7 最大,进口播种土数值稍低于基质 7,这可能是因为基质 7 中含有较大颗粒的等量珍珠岩和蛭石造成空气含量较大,但珍珠岩持水性较差,所以持水孔隙较小,这一点与测定的吸水率的数值相吻合。

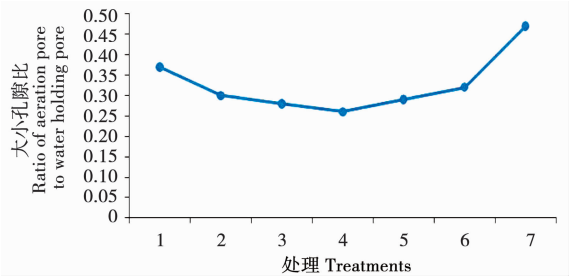


图 3 7 种基质的大小孔隙比

Fig. 3 The ratio of aeration pore to water-holding pore in the seven matrixes

2.1.4 土壤吸水率 由图 4 可知,基质 1 即进口播种土的吸水率最高,基质 7 低于基质 1,但在 6 种配比基质中最高。

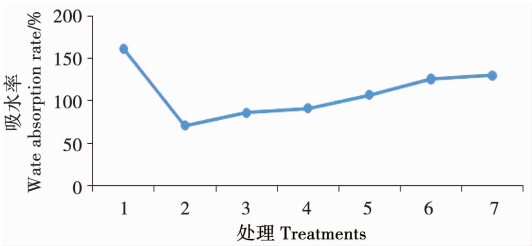


图 4 7 种基质的吸水率

Fig. 4 Water absorption rate of seven matrixes

2.2 7 种基质对向日葵播种及幼苗生长的影响

2.2.1 田间观测指标 向日葵种子萌发快,萌发时间短,从表 3 中可以看出,7 种基质的萌发时间没有区别,均为 4 d。均有较高的萌发率,因为发芽时间较短,没有明显的萌发率的差别。7 种基质中,基质 1 和 7 的子叶较大,颜色较浅,其余的子叶较小,尤其是基质 2,纯腐殖土的基质子叶小而且不舒展。在所有的园林废弃物的土中,子叶大小随着蛭石和珍珠岩等掺入物的增多而逐渐增大变得伸展;子叶颜色也随着掺入物的增多而逐渐变浅。从表中可以看出,7 种基质的真叶长出时间没有区别,基本一致。7 种基质中,基质 1 和 7 的真叶较大,颜色较浅,其余的真叶较小,尤其是基质 2,纯腐殖土的基质真叶小而且不舒展。在所有的园林废弃物的土中,真叶大小随着蛭石和珍珠岩等掺入物的增多而逐渐增大变得伸展;真叶颜色也随着掺入物的增多而逐渐变浅。根系快速生长,在穴盘中长满后就从穴盘下部的孔中伸出来,根系伸出穴盘的时间反映了根系的生长状况。7 种基质中,基质 1 和 7 根系长满穴盘的时间均为 18 d,基质 2 纯腐殖土的时间为 25 d,随着掺入物的增多,根系的生长时间缩短了 3~7 d。

2.2.2 幼苗生理指标 根冠比能够较好地反映不同的播种基质对植株地上部和地下部生物量相互关系的影响。根冠比的变化可以作为播种基质是否合适的一个重要指标<sup>[6]</sup>。根干重、叶干重、全株干重和根冠比在配比基质中呈现逐渐升高的分布趋势。随着掺入物的增多,根干重、叶干重和根

表 3 向日葵在 7 种基质中播种及幼苗生长状态

Table 3 State sowing and seedling growth of sunflower in seven matrixes

项目 Items		1	2	3	4	5	6	7
播种	萌发时间/d	4	4	4	4	4	4	4
	萌发率/%	91.0	94.0	93.7	94.0	89.3	93.3	95.0
	子叶大小	大	小不舒展	稍小	稍小	中等	中等	大
	子叶颜色	绿	深绿	深绿	深绿	深绿	绿	绿
幼苗生长至分苗阶段	第一对真叶长出时间/d	8	8	8	8	8	8	8
	第二对真叶长出时间/d	18	18	18	18	18	18	18
	叶片大小	大且平展	稍小	稍小	伸展中等	伸展中等	伸展中等	伸展较大
	叶色	绿色,颜色一致。	中下部黄色,上部深绿色。	中下部黄色,上部深绿色。	绿色	绿色	绿色,颜色一致	绿色,颜色一致
	根系长满穴盘且从下部伸出的时间/d	18	25	22	22	20	20	18

冠比逐渐升高。进口播种土的根干重和根冠比都是最高的,基质 7 的这两项指标仅次于进口播种土,且均明显高于其他配比的基质。叶干重基质 7 最高,其他基质没有明显的规律。由表 4 可知,进口播种土,能明显促进幼苗的生长,6 种配比基质植物的生长量逐渐增大,根冠比和壮苗指标也呈现上升趋势,但对于植株幼苗根系的生长促进作用稍差。

壮苗指标能较客观的反映种苗的生长状况和

质量,在一般情况下,其值越大,种苗质量越好<sup>[7]</sup>。壮苗指数的变化也可以作为基质是否适合播种的一个重要指标<sup>[8]</sup>。由表 4 可知,进口播种土的壮苗指标最高,基质 7 的壮苗指标接近进口播种土。进口播种土和基质 7 均能明显促进植株幼苗生长,幼苗的生长状况和幼苗质量明显好于其他配比基质。

表 4 7 种基质对向日葵幼苗生长的影响

Table 4 Effects of seven matrixes on the growth of sunflower seedlings

基质编号 The matrix number	根干重 Root dry weight	叶干重 Leaf dry weight	根冠比 Root-shoot ratio	壮苗指标 Strong seedling index
1	0.212±0.191 a	0.495±0.024 a	0.426±0.021 a	0.058±0.005 a
2	0.118±0.153 ab	0.453±0.048 a	0.258±0.007 b	0.040±0.005 b
3	0.131±0.033 ab	0.521±0.070 a	0.247±0.029 b	0.038±0.006 b
4	0.133±0.020 b	0.534±0.390 a	0.247±0.028 b	0.035±0.004 b
5	0.133±0.008 b	0.489±0.025 a	0.273±0.014 b	0.036±0.004 b
6	0.146±0.023 b	0.519±0.049 a	0.280±0.025 b	0.043±0.008 ab
7	0.191±0.027 b	0.606±0.069 a	0.313±0.015 b	0.057±0.003 a

同列不同小写字母代表 0.05 水平差异显著。  
Different lowercase letters in the same line indicate significant difference at 0.05 level.

3 结论

综合基质的物理性状测定的所有指标可以得出,基质 7,即废弃物腐殖基质与石至石珍珠容器量掺入物按照 3:7 的比例进行混合的土壤与进口播种土的指标最接近,容重、孔隙度和吸水率等各项指标都表明适合幼苗的生长,是代替进口播种土使用的最佳播种配比。配比基质 7 的持水孔隙低于配比基质 1,大小孔隙比高于配比基质 1,大小孔隙比基质 7 最大,说明基质 7 的持水性稍差,因此在播种中要注意及时补充水分。

比较田间观测指标,基质 7 的子叶和真叶的生长情况均好于其他的配比基质。虽然播种出苗时间和子叶真叶的展开时间没有区别,但是根系的生长明显早于其他配比基质。

通过幼苗的干重、根冠比和壮苗指标的比较,基质 7 的测定指标与播种土的指标最为接近,表

明基质 7 能够通过提供良好的营养条件,促进根系的发育,进而促进地上部分茎和叶的生长。

参考文献:

[1] 王成,郅光发,彭镇华.有机地表覆盖物在城市林业建设中的应用价值[J].应用生态学报,2005,16(11):2213-2217.

[2] 于鑫,孙向阳,许佳,等.北京市园林废弃物现状调查及再利用对策探讨[J].山东农业科技,2009(4):5-7.

[3] 吕子文,方海兰,黄彩娣.美国园林废弃物的处置及对我国的启示[J].中国园林,2007,23(8):90-94.

[4] 连兆煌.农作物无土栽培技术(一)[M].广东农业科学,1986(1):48-50.

[5] 李斗争,张志国.颗粒粒径对育苗基质孔隙特性的影响研究[J].北方园艺,2006(2):1-3.

[6] 孟凡枝,杨鹏明.不同施肥水平对三色堇根冠比和壮苗指数的影响[J].中国农学通报,2010,26(6):216-218.

[7] 谢静,谭嘉娜,杨俊贤,等.不同栽培基质对金线莲生长和生物产量的影响[J].广东农业科学,2014(20):33-36.

[8] 黄维娜,曾凡梅.合成绿化基质在三色堇上的试验初报[J].贵州农业科学,2003,31(4):56-57.

Application of Garden Waste in Ornamental Sunflower Seeding

WANG Xue-qin, LI Kai, WU Chao-ran, SHI Wen-bin

(Beijing Botanical Garden/Beijing Floriculture Engineering Technology Research Center/Beijing Laboratory of Urban and Rural Ecological Environment, Beijing 100093, China)

3 结论与讨论

SA 是一种植物内源激素,通过外源 SA 对种子进行处理,能调节生理生化作用,改善种子的萌发特性,改善种子和植物的田间生产性能<sup>[2]</sup>。有效地提高种子的质量,是保证农业生产稳步发展的重要基础<sup>[7-9]</sup>。

本研究结果表明,适当低浓度外源 SA 溶液可显著改善陈旧种子的萌发特性,而高浓度 SA 溶液对种子的萌发作用不明显或起到抑制作用,其中以 30、40 mg·L<sup>-1</sup> 的 SA 溶液处理能显著提高陈旧种子的发芽率、发芽势、发芽指数和活力指数,说明适当低浓度的 SA 溶液可以促进陈旧茄果类种子的萌发,缩短种子萌发时间,改善种子萌发特性。本研究为我国农业生产节约种子资源、开发和利用大量的陈旧种子以及提高陈旧种子的利用率提供了重要的理论依据。

参考文献:

[1] 杨若鹏,毕红才,李杰. 水杨酸对黄瓜种子萌发及干旱胁迫

下幼苗生长的影响[J]. 北方园艺,2018(6):23-29.

[2] 达清璟,陈学林,马文兵,等. 外源水杨酸对总状绿绒蒿种子萌发及生理特性的影响[J]. 植物研究,2017,37(6):835-840.

[3] 杨文杰,巢思琴. 不同化学药剂对黄秋葵种子的引发效果试验[J]. 天津农业科学,2016(11):115-119.

[4] 乔军,石瑶,王利英,等. 茄种子药剂处理试验[J]. 作物杂志,2014(4):143-145,161.

[5] 张静,胡立勇. 农作物种子处理方法研究进展[J]. 华中农业大学学报,2012(2):258-264.

[6] 沈颖,黄智文,田永红,等. 蔬菜种子处理技术研究进展[J]. 中国种业,2016(2):10-13.

[7] 杨文秀,杨忠仁,李红艳,等. 促进种子萌发及解除休眠方法的研究[J]. 内蒙古农业大学学报,2008,29(2):221-224.

[8] Wongvarodom V, Santipracha W, Santipracha Q, et al. Soybean seed field emergence and germination test for planting under drought condition[J]. Songklanakarin Journal of Science and Technology, 2004, 26(5):347-351.

[9] 毛炜光,翁忙玲,吴震,等. 不同处理方法对叶用甜菜发芽特性的影响[J]. 江苏农业科学,2006(3):116.

Effects of Exogenous SA on Germination of Aged Solanaceous Vegetables Seed

CHEN Gui-hua, SHI Ling, LI Wei

(College of Agronomy, Inner Mongolia Agriculture University, Hohhot 010019, China)

**Abstract:** In order to improve the utilization rate, the effects of exogenous SA with different concentrations of 10, 20, 30, 40, 50 and 60 mg·L<sup>-1</sup> on aged germination characteristics of solanaceous vegetables were investigated. The results showed that soaking seed with low concentration of exogenous SA could promote the germination of aged eggplant seeds. The germination rate, germination potential, germination index and vigor index showed a significant growth trend in the low concentration range. The seed germination had obvious promoting effect with 30 and 40 mg·L<sup>-1</sup> exogenous SA, and exogenous salicylic acid treatment was higher than 40 mg·L<sup>-1</sup>, which inhibited the germination of seeds.

**Keywords:** salicylic acid; aged seeds; germination characteristics

(上接第 33 页)

**Abstract:** With the development of gardens, there are more and more gardens wastes in cities. After simple crushing and ripening, gardening wastes are utilized, which not only reduces pollution, but also reduces production costs. In order to promote the rational use of garden wastes, the ornamental cultivar Daxiaolao sunflower seeds were used as test materials, and garden wastes were crushed and matured and mixed with vermiculite and perlite as matrix. By mixing vermiculite and perlite equally, the physical properties of mixed sowing media and their effects on seed germination and seedling growth were studied. The results showed that with the increase of the proportion of vermiculite and perlite, the physical properties of soils become better and better by measuring the basic physical properties of matrix, such as bulk density and porosity. Among them, 3(humic matrix):7 (vermiculite-perlite equivalent admixture) was the closest to that of imported sowing soils. The determination and calculation of root-shoot ratio and strong seedling index showed that the medium proportioned according to 3:7 ratio was the most suitable for sunflower seeding and seedling growth.

**Keywords:** matching; garden waste; sunflower